

482/805 DWPI - (C) Derwent

AN - 1985-300422 [48]

XA - C1985-130085

XP - N1985-223609

TI - Mandrel alloy for drilling and expanding seamless steel pipe - comprises carbon, chromium, nickel, molybdenum and tungsten, cobalt, copper, titanium and/or zirconium, silicon and/or magnesium

DC - M27 P51 P52

PA - (SANY-) SANYO TOKUSHU SEIKO KK

- (HOKO-) SHIN HOKOKU SEITETSU KK

NP - 2

NC - 1

PN - JP60208458 A 19851021 DW1985-48 9p *

AP: 1984JP-0064475 19840331

- JP89007147 B 19890207 DW1989-09

PR - 1984JP-0064475 19840331

AB - JP60208458 A

Mandrel alloy consists (by wt.) of C 0.14-0.18%, Cr 1-3%, Ni 1-9%, Mo and/or W 0.3-3% in total, Co 1-2%, Cu 1-2%, Ti and/or Zr 0.2-0.5% in total, Ni/Cr=1-3, and Si below 1.5% and/or Mn below 1.5% as deoxidising agent, and balance Fe and incidental impurities.

- ADVANTAGE - Increased durability. (0/6)

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-208458

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月21日

C 22 C 38/52
B 21 B 25/00
B 21 C 3/02
C 22 C 38/52

7147-4K
7819-4E
6778-4E
7217-4K

審査請求 有 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 継目なし鋼管の穿孔および拡張用芯金合金

⑯ 特 願 昭59-64475

⑰ 出 願 昭59(1984)3月31日

⑱ 発 明 者 国 岡 三 郎 川越市仙波町1丁目3番13号

⑲ 発 明 者 川 口 一 男 埼玉県比企郡小川町大字原川320番地の10

⑳ 発 明 者 吉 井 勝 姫路市飾磨区中島字一文字3007番地 山陽特殊製鋼株式会社内

㉑ 出 願 人 新報国製鉄株式会社 川越市新宿町5丁目13番地1

㉒ 出 願 人 山陽特殊製鋼株式会社 姫路市飾磨区中島字一文字3007番地

㉓ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

継目なし鋼管の穿孔および拡張用芯金合金

2. 特許請求の範囲

1. 重量でCが0.1ないし0.25%、Crが1ないし3%、Niが1ないし9%、MoおよびWのいずれか1種または2種合計で0.3ないし3%、Coが1ないし2%、Cuが1ないし2%、TiおよびZrのいずれか1種もしくは2種合計が0.2ないし0.5%、残部Feおよび不可避的な微量不純物からなり、且つNi/Crの重量比の値が1から3である継目なし鋼管穿孔および拡張用合金。

2. さらに必要に応じて脱酸剤としてSiが重量で1.5%以下、Mnが1.5%以下の何れかまたは両者を含有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の芯金合金。

3. 発明の詳細な説明

この発明は中実丸型鋼片から継目なし鋼管を製造する際に用いられる穿孔および拡張用芯金形成のための合金材料に関するものであって、

特願昭59-11899号(特開昭60-

号)発明になる合金をさらに改良したものである。

上記先出願明細書にも記載されているように、一般に継目なし鋼管穿孔用の芯金は、傾斜圧延ロールによって回転および前進する、およそ1200℃に加熱された中実丸形鋼片に縦方向に圧入されて、これによって鋼管の軸方向の穿孔が行われる。またこのようにして穿孔された鋼管は、同様に傾斜圧延ロールによって回転および前進する拡張用の別の芯金が、およそ1000℃に加熱された鋼管の穿孔内に圧入されることによって、その拡張が行われる。

その結果、穿孔および拡張用の芯金の表面に高温および高圧力が作用して、芯金の表面には摩耗、芯金材の塑性流動によるしわ、部分的な溶融損傷、あるいは管材との焼付きによるかじりや割れが発生し、これらによって起る芯金の変形および損傷が進行して、比較的短使用回数うちに芯金の寿命が盡きてその使用が不可能

となる。

穿孔用(または拡張用)芯金の表面に生ずるこれらの損傷を防止するために、芯金を形成する合金に要求される特性は損傷の種類によって次のように異なる。

(1) 摩耗およびしわの発生防止のためには、合金の高温における機械的強度が高いことが必要である。

(2) 割れ発生防止のためには、常温における合金の機械的強度と伸展性が高いことが必要である。

(3) 部分的な溶融損傷の発生防止のためには、芯金合金の組成のうち、地金への溶解度の小さい合金元素の添加をできるだけ少なくして、凝固割析や粒界析出によってこれらの合金元素が粒界に偏析して、部分的な融点低下および粒界脆化の生ずることを防止することが必要である。

(4) 焼付きによるかじりや割れの発生を防止するためには、スケール付け処理によって、芯金の表面に断熱性と潤滑性とを有する緻密なス

ケールが適度の厚さに形成されることが必要である。

既述の特願昭59-11899号発明の目的は、地金への溶解度が少なく、粒界偏析して部分的な溶解損傷の原因となるCと、スケール付け処理の際に形成されるスケール層を析出するCrとをできるだけ少なくし、Ni、MoおよびWの固溶体硬化により常温および高温における機械的強度を高めることによって、耐用度が従来のものよりも格段に優れた穿孔用芯金を得ることにあった。

この目的は、重量でCが0.1ないし0.25%、Crが1ないし3%、Niが1ないし9%、MoおよびWのいずれか1種もしくは2種合計で0.3ないし3%、残部がFeおよび不可避免的な微量不純物からなり、且つNi/Crの重量比の値が1ないし3の組成を有する合金を用いることによって達成された。

本発明の目的は、上記特願昭59-11899号発明の合金をさらに改良して、穿孔用芯金の

耐用度をさらに向上させ得るような合金を得ることにある。

この目的は、上記既発明における合金の成分組成のものに、さらに重量でCoを1ないし2%、Cuを1ないし2%、およびTiおよびZrのいずれか1種もしくは2種の合計を0.2ないし0.5%の割合で追加添加することによって達成された。

なお、前掲既出願発明の場合と同様に、上記の本発明における合金組成のものに、必要に応じて通常の脱酸剤として1.5%以下のSi、もしくは1.5%以下のMn、あるいはこの両者をさらに追加添加し得るものとする。

次に、本発明になる合金における各成分の組成範囲限定理由について、特願昭59-11899号明細書および図面における記述と一部重複させながら説明をする。

Cは、地金に固溶し、あるいは固溶限以上のCは熱処理によって様々な組織を示すことによって、合金の常温および高温での機械的強度を向上させるので、合金の強度向上に最も有効な

元素である。しかしながら、Cがあまり多くなると、とくにCrと共存する場合には、Crの炭化物が粒界に析出して粒界脆化をひき起したり、またこの炭化物はMoやWを地金よりもよく固溶吸収するので、MoやWの添加による地金の固溶強化効果を減ずるなどの逆効果をも併せて持つものである。

本発明になる芯金用合金は、芯金の部分的な溶融損傷を防止する見地から、従来のこの種合金と異なり、常温および高温における機械的強度を主として固溶体硬化によることにしているので、Cの含有量はできるだけ低い方が望ましい。しかしながらあまりCの含有量が低いと、必要とする機械的強度を保持させるためにNi含有量を高める必要を生じ、これでは経済的にコスト高となる。またC含有量があまりにも低いと溶湯の流動性が減少し、従ってその鑄造性が悪化する。

本発明になる芯金用合金においては、C含有量の下限値は、上記の経済性と鑄造性との観点

からこれを0.1多とし、上限値は穿孔用芯金の部分的磨損防止の観点からこれを0.25多とした。

Siは、一般の脱酸剤として、合金の脱酸調整用に必要に応じて合金に添加されるが、Siが多過ぎると合金の靱性が低下するとともに、穿孔用芯金の表面に断熱性と潤滑性を有する緻密なスケールを付着させるために施される一般のスケール付け処理時に、スケール中にファイライト($\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$)を生成してスケールを脆弱にする。

よってSi含有量の上限値を1.5多に定めた。下限については別に制限はない。

Mnも一般の脱酸剤として、合金の脱酸調整用に必要に応じて合金に添加される。そしてMnが多過ぎるとSiの場合と同様にスケールを脆弱にする。

よってMn含有量の上限値を1.5多と定めた。下限については別に制限はない。

CrおよびNiの成分範囲限定理由については、

両成分の比率が重要であるので、両者をまとめて説明をする。

Crは地金に固溶し、あるいはCと結合して炭化物を形成して、常温あるいは高温における機械的強度を高めるとともに、合金の耐酸化性を向上させるのに有効な元素である。然しながらCr含有量が高すぎると、耐酸化性が向上することによって芯金の表面に断熱性と潤滑性を有するスケールを付着させる一般のスケール付け処理を施す際に、生成するスケール層の厚さが薄くなり、既述の芯金に生ずる損傷のうち、管材との焼付きによるかじりが多発する。またCr含有量が低くすぎると、常温および高温における合金の機械的強度が低下し、芯金に強度不足による摩耗、しわ、あるいは割れが発生する。

NiはCと炭化物を形成することなく地金に全部固溶して、固溶体硬化によって常温および高温における機械的強度を高めるのに有効な元素である。然しながら、NiはCrに比べて高価であるので、Niだけで常温および高温における

合金の機械的強度を高めるとコスト高となり、またCrと共存する場合ほどには高い機械的強度は得られない。また、Niの添加は、Cr添加の場合に比べて、スケール付け処理による付着スケール層が薄くなる弊害ははるかに少ない。

従って、芯金合金に十分な常温および高温における機械的強度、および適度な厚さのスケール層を与え、さらに合金に経済性を持たせるために、スケール層を薄くすることなく機械的強度を高めることのできるNiを主体とし、これに許容し得る範囲のCrを添加して、常温および高温における機械的強度を補完するとともに、Ni添加量を削減することにした。

上記の見地から、スケール層の厚さを薄くしないためにCr含有量の上限を3多とし、下限は機械的強度を補完するためにこれを1多とした。またNiは機械的強度を高めるために、その含量をCr含有量の1倍から3倍、すなわちNi/Crの重量比の値を1ないし3と定めた。

Ni/Cr比の値を1ないし3と定めた根拠を第

1図および第2図の1組の曲線図、ならびに第3図および第4図の1組の曲線図を用いて説明する。第1図はCr含有量が1.4多の場合の常温における合金の機械的強度に及ぼすNi/Cr比の影響を示す曲線図、第2図は同温度900℃における同様の影響曲線図、第3図はCr含有量が2.8多の場合の常温における同様の影響曲線図、第4図は同温度900℃における同様の影響曲線図である。

これらの曲線図から判るように、穿孔用芯金の耐用度の低下をもたらす損傷の一つである割れを防止するのに必要な常温の引張強さと伸び率は、Ni/Cr比が1以下では引張強さが45ないし50 kg/mm^2 であって強度不足であり、Ni/Cr比が3以上では伸び率が著しく低下して割れの防止には不適當である。また損傷の他の一つである芯金表面の摩耗およびしわを防止するために必要な高温における引張強さは、Ni/Cr比が3以上では5.2ないし5.3 kg/mm^2 となっていて強度不足であるとともに、伸び率が著しく低

下するのが判る。

以上の結果から判断して、本発明になる芯合金中のNi/Cr比の値を1ないし3の範囲で選ぶことに定めた。

MoおよびWは合金地金に固溶し、あるいはCと結合して炭化物を形成して、とくに合金の高温域における機械的強度を高めるのに有効な元素である。反面、MoおよびW含有量の増加はスケール付け処理により、芯金表面に生成付着するスケール層を脆弱にする。本発明になる芯合金の高温域機械的性質に及ぼすMoおよびW添加の影響の例が第5図に示されている。この曲線図はCr含有量が2.8%、Ni/Cr比が2.0の場合、試験温度が900℃の場合Mo、W、またはMoとWの合計量の変化が、合金の引張り強さおよび伸び率に及ぼす影響を示すものである。

この曲線図によると、MoおよびWの何れか1種もしくは2種合計の添加量が0.2%までは高温引張り強さの向上に効果がない。しかしながら、この添加量が0.3%から1.5%までは添加

量の増加とともに引張り強さは緩やかに増加し、添加量が1.5%から2.0%まででは引張り強さは添加量の増加とともに急激に増加する。そして2.0%以上の添加では引張り強さは再び緩やかな増加に転ずるのを見ることができる。

本発明合金によって製作された芯金によって1200℃近傍に加熱された中実丸形鋼片を穿孔する場合に、穿孔される鋼片の材質が単なる炭素鋼であるならば、MoおよびWのいずれか1種もしくは2種合計の添加量が1.5%以下の本発明合金による穿孔用芯金で十分に従来の芯金の耐用度を上廻ることができる。しかしながら、穿孔される鋼片の材質が13%クロム鋼もしくは24%クロム鋼のような特殊鋼である場合には、MoおよびWの何れか1種もしくは2種合計の添加量は1.5%から3.0%までであることが必要である。

従って、本発明になる合金におけるMoおよびWのいずれか1種もしくは2種合計の添加量は、これを0.3ないし3%と定めた。

Coは一般の炭素鋼、もしくは本発明になる芯合金合金のような低合金鋼に添加される元素のうち、鋼の焼入性を低下させる唯一の元素である。

穿孔用芯金は、1200℃近傍に加熱された中実丸形鋼片中に圧入されるので、穿孔直後の穿孔用芯金の表面温度は1200℃から1300℃近傍に、表面から約5mm内部では800℃近傍に、そしてさらに内部では700℃以下の温度となる。

このような状態に加熱された芯金は、穿孔直後に撒水によって常温にまで冷却されたのち、再び新たな鋼片中に圧入され、こうして加熱および冷却が繰返される。この繰返しによって芯金の表面に細かい亀甲状の割れが生じて、これが被穿孔パイプの内面に圧延痕を発生させるものである。この亀甲状の割れは主として加熱冷却の繰返しによって生ずる熱応力に起因する。

一般に焼入性が低く、焼入変態のない場合の鋼体の熱応力は、鋼体の表面では圧縮応力が、鋼体の中心部では引張応力が発生する。これに

対して、焼入性が高く、焼入変態が生ずる場合の鋼体の熱応力は、その表面では引張応力が、その中心部では圧縮応力が発生する。すなわち両者の場合に熱応力の分布が逆転するのである。そして、一般に表面が圧縮応力となる焼入変態のない加熱冷却の繰返しの方が亀甲割れの発生が少ない。

焼入性の大小は、丸棒鋼片を水焼入れしたのち、その断面硬度を測定し、硬度がロックウェルCスケール40以上になる硬化層の厚さ d と丸棒の半径 r との比率 d/r を以てこれを表わすことができる。すなわち d/r 値が小さくなる程焼入性が低下することを表わす。

本発明合金による半径25mmの丸棒を水焼入れした場合の d/r 値に及ぼすCo成分含有量の影響の一例が第6図の曲線図に示されている。この曲線図から、Coが1.75%までは焼入性の低下が顕著であるが、Coが1.75%を超えるとその効果が少ないことが判る。

よって本発明合金のCo添加量の下限は、焼入

性低下の効果の見地から1%とし、上限は、経済的にコスト高となる割には焼入性低下の効果があまり得られない見地からこれを2%とした。

Cuは地金中に微細に析出して、常温の引張強さを高めるのに有効な元素である。また既述した耐熱性と潤滑性とを有するスケール付けの処理の際に、スケール直下の地金中に富化されて、スケールの地金への密着性を改善するのにも有効な元素である。しかしながら、添加量が1%以下では常温の引張強さの向上は少なく、添加量が多過ぎると、スケール直下に富化されたCuが高温度で地金の結晶粒界に浸潤して、芯金の表層部を脆弱にする。

よって本発明合金におけるCuの添加量下限を1%とし、上限を2%とした。

TiおよびZrはCrよりも優先してCと結合して炭化物を形成する。そしてTiおよびZrの炭化物はCrの炭化物とはちがって、地金中に均一に分散すること、および高温度における地金中への溶解度がCrの炭化物に比べて極めて小さい

ことから、粒界の部分的な融点低下および粒界の脆化を軽減するとともに、高温度における引張強さを高めるのに有効な元素である。さらに、Crよりも優先して炭化物を形成するのでCrの炭化物量が減少する結果、Cr炭化物中に吸収されるCr、WおよびMoが減少し、従ってこれらの元素の地金中の濃度が高くなって、固溶体硬化によって合金の高温度における引張強さが向上する。しかしながら、TiおよびZrの添加量が多過ぎると、合金を大気中で溶解する場合に、著しく溶湯の流動性が減ぜられ、芯金製作の際に鍛造性を害することになる。

よって本発明合金におけるTiおよびZrの1種あるいは2種合計の添加量の上限を0.5%、下限を0.2%と定めた。

以上、縫目なし鋼管の穿孔用芯金合金について述べたが、同拡張用芯金合金についても全く穿孔用芯金合金と同様であるからその説明を省略する。

次に実施例について説明をする。

本発明になる穿孔用芯金合金の実施諸例の組成を第1表に示す。第1表には先発明である特願昭59-11899号発明になる合金、および従来公知のこの種合金の組成をも併記してある。

第1表に示された組成の各合金を素材として、JIS-Z-2201の規定による10号常温引張試験片、JIS-G-0567号の規定による高温度引張試験片、および直径が6.9mm、7.2mm、および7.5mmのアッセルミル用穿孔芯金をそれぞれ製作した。高温度引張り試験は温度900℃で毎分5%の速度で行なわれた。これらの芯金を用いて、実際にJISのSUJ2種(C約1%、Cr約1.5%)のベアリング鋼材(いわゆる高炭素クロム軸受け鋼材)をアッセルミルを用いて穿孔試験を行った。これらの諸試験の結果が第2表に示されている。芯金の耐用度は穿孔用芯金1個当たりの平均穿孔本数で表わされている。

第2表に見られるように、本発明になる合金の常温および高温度における機械的強度は、従

来公知のこの種合金の1.5倍ないし3倍、特願昭59-11899号発明合金のそれらとはほぼ同等もしくは幾らか大きいことが判る。そして、本発明合金で製作された芯金の耐用度は、公知の合金のものの2ないし5倍、特願昭59-11899号発明合金のものの1.5ないし2倍となっているのを見る。この本発明合金による芯金の耐用度が増大しているのは、合金のCo添加による芯金表面の亀甲割れの減少、Cu添加によるスケールの密着、TiおよびZrの添加による炭化物の粒界偏析防止の諸効果によるものである。

第1表 合金の組成表 (重量%)

		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	P	S	Co	Cu	Ti	Zr	Ni/Cr	Fe
実施例合金	底 a 1	0.18	0.68	0.62	1.58	3.06	0.42	-	0.026	0.018	1.02	1.14	0.24	-	1.94	残部
	a 2	0.18	0.62	0.64	1.58	3.10	0.48	-	0.027	0.020	1.18	1.10	0.26	0.22	1.96	#
	a 3	0.16	0.71	0.71	1.52	3.10	0.44	-	0.024	0.018	1.12	1.84	-	0.28	2.04	#
	a 4	0.17	0.64	0.68	1.54	3.08	0.43	-	0.024	0.022	1.08	1.87	0.18	0.26	2.00	#
	a 5	0.17	0.62	0.59	2.54	5.98	0.50	0.73	0.026	0.016	1.56	1.06	0.32	-	2.35	#
	a 6	0.15	0.62	0.57	2.49	5.96	0.48	0.76	0.024	0.016	1.68	1.06	-	0.29	2.39	#
	a 7	0.18	0.66	0.60	2.52	5.95	0.46	0.76	0.026	0.020	1.70	1.54	0.25	0.18	2.36	#
	a 8	0.16	0.58	0.56	2.52	5.96	0.48	0.74	0.025	0.018	1.48	1.46	0.17	0.18	2.37	#
	a 9	0.24	0.69	0.72	2.51	5.94	0.52	0.75	0.026	0.019	1.52	1.94	0.23	0.20	2.37	#
比較例合金	底 1	0.17	0.62	0.68	1.34	3.90	0.42	-	0.030	0.024	-	-	-	-	2.91	#
	2	0.17	0.58	0.62	2.56	6.23	0.48	-	0.028	0.018	-	-	-	-	2.43	#
	3	0.14	0.60	0.54	2.85	5.83	0.42	-	0.028	0.018	-	-	-	-	2.04	#
	4	0.16	0.60	0.52	2.62	3.87	0.40	-	0.026	0.020	-	-	-	-	1.48	#
	5	0.17	0.68	0.54	1.39	1.46	0.43	-	0.026	0.018	-	-	-	-	1.05	#
	6	0.18	0.70	0.68	2.68	6.21	0.40	0.32	0.024	0.016	-	-	-	-	2.32	#
	7	0.15	0.57	0.62	1.75	2.84	0.50	0.73	0.026	0.020	-	-	-	-	1.62	#
	8	0.15	0.56	0.64	1.55	2.75	0.47	1.62	0.028	0.022	-	-	-	-	1.77	#
	9	0.25	0.64	0.66	1.55	2.68	0.60	2.02	0.024	0.016	-	-	-	-	1.73	#
公知合金	3Cr-1Ni鋼	0.32	0.74	0.62	3.05	1.02	-	-	0.026	0.020	-	-	-	-	0.33	#
	15Cr-0.75Ni鋼	0.23	0.61	0.68	1.64	0.68	0.12	-	0.028	0.016	1.26	1.08	-	-	0.41	#

第2表 諸 特 性

		常温の機械的性質		900°の機械的性質		穿孔管材 の材質	耐 用 度 (穿孔本数/1個)
		引張強さ (kg/mm ²)	伸び率 (%)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び率 (%)		
実施例合金	底 a 1	125.6	5.6	7.8	12.4	ヘアリング鋼	20~70
	a 2	125.0	5.8	7.8	10.8	#	20~70
	a 3	126.0	5.6	7.4	14.6	#	20~70
	a 4	126.8	5.4	7.6	11.8	#	20~70
	a 5	128.4	4.8	8.2	8.6	#	50~120
	a 6	127.8	4.6	8.2	8.4	#	50~120
	a 7	128.6	4.6	8.6	7.8	#	50~120
	a 8	129.0	4.2	8.7	7.2	#	50~120
	a 9	128.0	4.2	8.4	7.8	#	50~120
比較例合金	底 1	101.0	20.0	7.9	31.2	#	20~50
	2	125.2	5.4	7.3	12.0	#	20~50
	3	121.6	7.0	7.8	9.2	#	20~50
	4	124.2	7.2	7.2	11.4	#	20~50
	5	60.2	29.5	7.0	58.0	#	20~50
	6	136.9	4.8	8.0	8.5	#	30~50
	7	117.0	10.2	8.5	7.5	#	30~60
	8	110.4	10.9	15.0	7.0	#	30~60
	9	123.0	6.8	16.0	6.0	#	30~60
公知合金	3Cr-1Ni鋼	63.0	16.0	5.2	48.2	#	10~30
	15Cr-0.75Ni鋼	61.8	21.6	5.8	52.6	#	13~35

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明合金のCr含有量が1.4%の場合の常温機械的性質に及ぼすNi/Cr重量比の影響を示す曲線図。

第2図は本発明合金のCr含有量が1.4%の場合の温度900℃における機械的性質に及ぼすNi/Cr重量比の影響を示す曲線図。

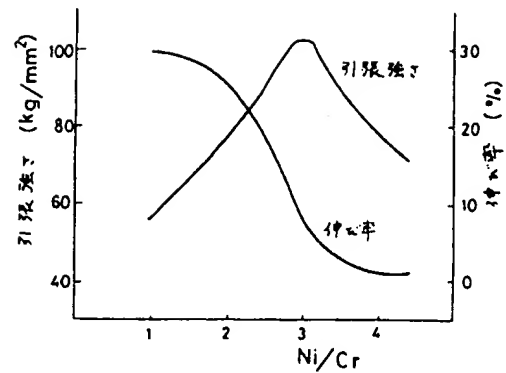
第3図は本発明合金のCr含有量が2.8%の場合の常温機械的性質に及ぼすNi/Cr重量比の影響を示す曲線図。

第4図は本発明合金のCr含有量が2.8%の場合の温度900℃における機械的性質に及ぼすNi/Cr重量比の影響を示す曲線図。

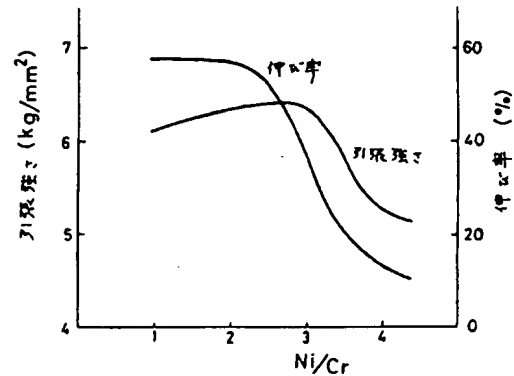
第5図は本発明合金のCr含有量が2.8%でNi/Cr重量比が2.0の場合の温度900℃における機械的性質に及ぼすMoおよびW添加の影響を示す曲線図。

第6図は本発明合金の焼入性に及ぼすCo添加の影響を示す曲線図である。

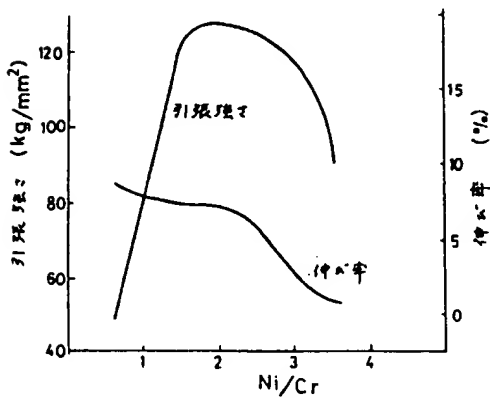
第1図



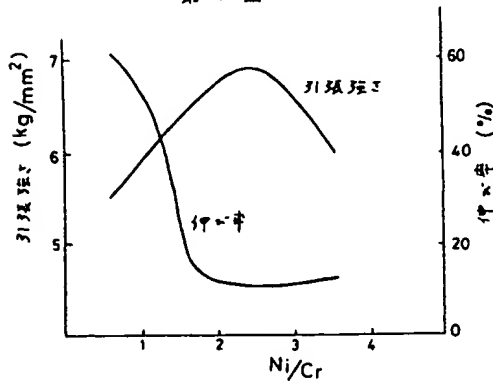
第2図



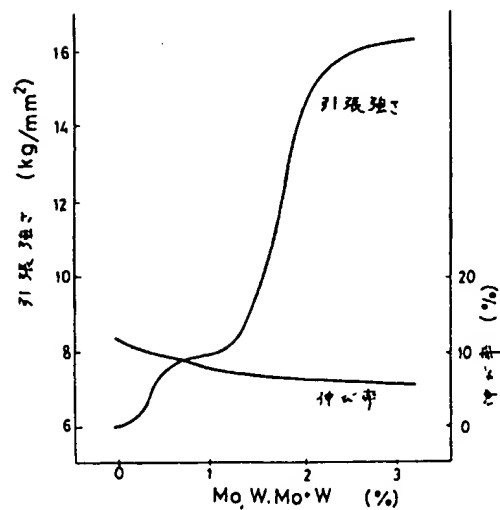
第3図



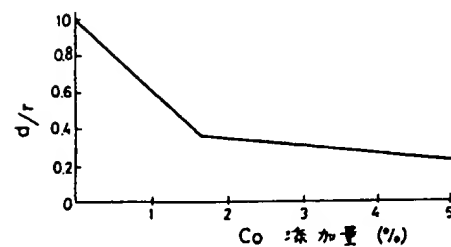
第4図



第5図



第6図



手 続 補 正 書

昭和 59(2)13日

特許庁長官 志 賀 孝 殿

1. 事件の表示

特 許 第 59-64475 号

2. 発明の名称

縫目なし鋼管の穿孔および拡張用芯金合金

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

新 報 鋼 鉄 株 式 有 限 公 司

(ほか1名)

4. 代 理 人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目2番5号 第17階ビル
〒105 電 話 03(552)3181(大代表)

氏名 (5847) 代理人 鈴 江 武 彦

5. 自 発 補 正

6. 補正の対象

明 細 書

7. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲(明細書全文を別紙の通り訂正する。)

(2) 明細書中、下記の訂正を行います。

イ. 4頁下から9行、「Cが0.1ないし0.25 %、」を「Cが0.14ないし0.18 %、」と訂正。

ロ. 6頁最下行、「観点」を「実験的見地」と訂正。

ハ. 7頁1行、「0.1 %」を「0.14 %」と訂正。

ニ. 同頁2行、「観点」を「実験的見地」と訂正。同行「0.25 %」を「0.18 %」と訂正。

ホ. 同頁3行、「た。」の次に「(後掲実施例参照)」を挿入。

ヘ. 19頁および20頁のそれぞれ第1表および第2表を別紙のとおり訂正。

第 1 表 合金の組成表 (重量%)

		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	P	S	Co	Cu	Ti	Zr	Ni/Cr	Fe
実施例合金	例 1	0.18	0.68	0.62	1.58	3.06	0.42	-	0.026	0.018	1.02	1.14	0.24	-	1.94	残部
	例 2	0.18	0.62	0.64	1.58	3.10	0.48	-	0.027	0.020	1.18	1.10	0.26	0.22	1.96	"
	例 3	0.16	0.71	0.71	1.52	3.10	0.44	-	0.024	0.018	1.12	1.84	-	0.28	2.04	"
	例 4	0.17	0.64	0.68	1.54	3.08	0.43	-	0.024	0.022	1.08	1.87	0.18	0.26	2.00	"
	例 5	0.17	0.62	0.59	2.54	5.98	0.50	0.73	0.026	0.016	1.56	1.06	0.32	-	2.35	"
	例 6	0.15	0.62	0.57	2.49	5.96	0.48	0.76	0.024	0.016	1.68	1.06	-	0.29	2.39	"
	例 7	0.18	0.66	0.60	2.52	5.55	0.46	0.76	0.026	0.020	1.70	1.54	0.25	0.18	2.36	"
	例 8	0.16	0.58	0.56	2.52	5.96	0.48	0.74	0.025	0.018	1.48	1.46	0.17	0.18	2.37	"
特開昭五九・二一八九号発明合金	例 1	0.17	0.62	0.68	1.34	3.90	0.42	-	0.030	0.024	-	-	-	-	2.91	"
	例 2	0.17	0.58	0.62	2.56	6.23	0.48	-	0.028	0.018	-	-	-	-	2.43	"
	例 3	0.14	0.60	0.54	2.85	5.83	0.42	-	0.028	0.018	-	-	-	-	2.04	"
	例 4	0.16	0.60	0.52	2.62	3.87	0.40	-	0.026	0.020	-	-	-	-	1.48	"
	例 5	0.17	0.68	0.54	1.39	1.46	0.43	-	0.026	0.018	-	-	-	-	1.05	"
	例 6	0.18	0.70	0.68	2.68	6.21	0.40	0.32	0.024	0.016	-	-	-	-	2.32	"
	例 7	0.15	0.57	0.62	1.75	2.84	0.50	0.73	0.026	0.020	-	-	-	-	1.62	"
	例 8	0.15	0.56	0.64	1.55	2.75	0.47	1.62	0.028	0.022	-	-	-	-	1.77	"
公知合金	3Cr-1Ni鋼	0.32	0.74	0.62	3.05	1.02	-	-	0.026	0.020	-	-	-	-	0.33	"
	1.5Cr-0.75Ni鋼	0.23	0.61	0.68	1.64	0.68	0.12	-	0.028	0.016	1.26	1.08	-	-	0.41	"

第 2 表 諸 特 性

		常温の機械的性質		900°の機械的性質		穿孔管材 の 材 質	耐 用 度 (穿孔本数/1個)
		引張強さ (Kg/mm ²)	伸び率 (%)	引張強さ (Kg/mm ²)	伸び率 (%)		
実 施 例 合 金 比 較 例 合 金	■ 1	125.6	5.6	7.8	12.4	ベアリング鋼	20~70
	■ 2	125.0	5.8	7.8	10.8	"	20~70
	■ 3	126.0	5.6	7.4	14.6	"	20~70
	■ 4	126.8	5.4	7.6	11.8	"	20~70
	■ 5	128.4	4.8	8.2	8.6	"	50~120
	■ 6	127.8	4.6	8.2	8.4	"	50~120
	■ 7	128.6	4.6	8.6	7.8	"	50~120
	■ 8	129.0	4.2	8.7	7.2	"	50~120
	■ 1	101.0	20.0	7.9	31.2	"	20~50
	2	125.2	5.4	7.3	12.0	"	20~50
	3	121.6	7.0	7.8	9.2	"	20~50
	4	124.2	7.2	7.2	11.4	"	20~50
	5	60.2	29.5	7.0	58.0	"	20~50
	6	136.9	4.8	8.0	8.5	"	30~50
	7	117.0	10.2	8.5	7.5	"	30~60
	8	110.4	10.9	15.0	7.0	"	30~60
特開昭五九・二一八九号特許明細書 公知合金	3Cr-1Ni 鋼 鋼	63.0	16.0	5.2	48.2	"	10~30
	1.5Cr-0.75Ni 鋼 鋼	61.8	21.6	5.8	52.6	"	13~35

2. 特許請求の範囲

1. 重量でCが0.14ないし0.18%、Crが1ないし3%、Niが1ないし9%、MoおよびWのいずれか1種または2種合計で0.3ないし3%、Coが1ないし2%、Cuが1ないし2%、TiおよびZrのいずれか1種もしくは2種合計が0.2ないし0.5%、残部Feおよび不可避免的な微細不純物からなり、且つNi/Crの重量比の値が1から3である縫目なし鋼管の穿孔および拡張用合金。

2. さらに必要に応じて脱酸剤としてSiが重量で1.5%以下、Mnが1.5%以下の何れかまたは両者を含有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の合金。